



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

(21) Aktenzeichen: P 32 27 984.1  
 (22) Anmeldetag: 27. 7. 82  
 (43) Offenlegungstag: 9. 2. 84

⑦ Anmelder:

**Towfigh, Abdoll-Hosseini, Dr. med., 4330 Mülheim,  
DE**

72 Erfinder:

**gleich Anmelder**

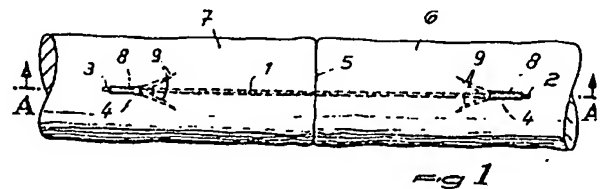
Don't be a fly by the wall

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

⑤4) Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht

Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus einem Zugmittel mit zwei Zugmittellenden und Blockiermittel. Das Zugmittel ist mit einem Zugmittellende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausführbar. Von den Zugmittellenden ist eines mit einem festen Blockiermittel versehen, an das freie Zugmittellende ist ein anderes Blockiermittel anschließbar. Beide Blockiermittel sind als Mehrarmanker ausgeführt, die eine zentrale Zugmittelaufnahme für das Zugmittel und zur Sehne hin gebogene Ankerarme aufweisen. Das Zugmittel ist als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten aufgebaut. Zumindest der an das freie Zugmittellende anschließbare Mehrarmanker ist mittels Preßverbindung, z.B. durch Festklemmen per Zange, auf dem Zugmittel befestigbar.

(32 27 984)



**DE 32 27 984 A 1**

2708

3227984

**Andrejewski, Honke & Partner**

**Patentanwälte**

---

Diplom-Physiker  
**Dr. Walter Andrejewski**  
Diplom-Ingenieur  
**Dr.-Ing. Manfred Honke**  
Diplom-Physiker  
**Dr. Karl Gerhard Masch**

---

Anwaltsakte:

59 169/RS-

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 10 02 54

21. Juli 1982

Patent- und Hilfsgebrauchsmusteranmeldung  
Dr. med. Abdoll-Hossein Towfigh  
Nachbarsweg 80, D - 4330 Mülheim / Ruhr

Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht

Patentansprüche :

① Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus

einem Zugmittel mit zwei Zugmittelenden und Blockiermitteln,

wobei das Zugmittel mit einem Zugmittelende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder

herausführbar ist, wobei ferner von den Zugmittelenden eines mit einem festen Blockiermittel versehen ist und an das freie Zugmittelende ein anderes Blockiermittel anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Blockiermittel als Mehrarmanker (4) ausgeführt sind,

die eine zentrale Zugmittelaufnahme (8) für das Zugmittel (1) und zur Sehne (6,7) hin gebogene Ankerarme (9) aufweisen,

daß das Zugmittel (1) als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten (10) ausgeführt ist und daß zumindest der an das freie Zugmittelende (3) anschließbare Mehrarmanker (4) mittels Preßverbindung auf dem Zugmittel (1) befestigbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrarmanker (4) einen Y-förmigen Grundriß aufweisen, wobei in dem Y-Steg die Zugmittelaufnahme (8) angeordnet oder der Y-Steg als Zugmittelaufnahme (8) ausgebildet ist, und daß sowohl der Y-Steg (8) als auch die Y-Arme (9) zur zugeordneten Sehne (6,7) hin gebogen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Y-Steg als Klemmhülse (8) für das zugeordnete Zugmittelende (3) ausgeführt ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Y-Arme (9) und der Y-Steg (8) im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne (6,7) einfassen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Y-Stege (8) der Mehrarmanker (4) nach Maßgabe der Krümmung eines im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels (1) gebogen sind und diese Krümmung in die Y-Arme (9) fortgeführt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker (4) mit ihren in Richtung des Zugmittels (1) geführten Y-Stegen (8) voneinander weg und die Y-Arme (9) einander zuweisen.

---

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht, bestehend aus

einem Zugmittel mit zwei Zugmittelenden und Blockiermitteln,

wobei das Zugmittel mit einem Zugmittelende nadelartig und die Stoßstelle überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausführbar ist, wobei ferner von den Zugmittelenden eines mit einem festen Blockiermittel versehen ist und an das freie Zugmittelende ein anderes Blockiermittel anschließbar ist.

- Der Begriff Sehne wird im Rahmen der Erfindung medizinisch gebraucht. Er bezeichnet kürzere oder längere, im wesentlichen strangförmige, Bindegewebebildungen von hoher Zugfestigkeit, die die Skelettmuskeln des Menschen und der Wirbeltiere mit dem Skelett verbinden bzw. über die die Muskeln am Knochen ansetzen oder von ihm abgehen. Die Sehnen sind regelmäßig von einer doppelwandigen bindegewebigen Hülle, der sog. Sehnenscheide, umgeben. Der Raum zwischen der mit der Sehne verbundenen Innen- und der Außenhaut ist von einer Gleitflüssigkeit ausgefüllt, die Sehne befindet sich insoweit gleichsam in einem Gleitlager. Stoßnaht bezeichnet eine Naht, bei der zwei Sehnenstümpfe mit mehr oder weniger orthogonalen Stirnflächen gegeneinanderstoßen. Eine Sehnen-Stoßnaht, bei der das Zugmittel in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe eingeführt ist, die Stoßstelle überbrückt und aus dem anderen Sehnenstumpf wieder herausgeführt ist, wird häufig als versenkte Stoßnaht bezeichnet.

Bei den (aus der Praxis) bekannten gattungsgemäßen Vorrichtungen blockieren die Blockiermittel im montierten Zustand der Vorrichtung insgesamt eine unerwünschte Bewegung des Zugmittels gegenüber der Sehne bzw. den Sehnenstümpfen. Die Blockiermittel sind z. B. auf ein Zugmittelende aufgeklebte Bleikugeln, aufgeklebte Elemente anderer Gestaltung oder Schlingen, Umschlingungen bzw. Knoten des Zugmittels selbst. Tatsächlich sind die bekannten Vorrichtungen nicht zum Verbleib im Körper des Patienten bestimmt, sie "bleiben nicht liegen". Das Zugmittel muß vielmehr nach Beendigung des Heilprozesses wieder gezogen werden. Folglich handelt es sich bei den bekannten Blockiermitteln nicht um Bauteile, die der Sehne angepaßt sind, sich in die Sehne oder in die Oberfläche der Sehne verkrallen und gleichsam Anker darstellen. Häufig kommt es bei Verwendung der bekannten Vorrichtungen an zumindest einem Sehnenstumpf durch die Blockiermaßnahmen oder Blockiermittel zu Quetschungen und Strangulationen. Heute weiß man, daß solche Quetschungen und Strangulationen des Sehnengewebes durch das Nahtmaterial Ursache der häufig erheblich funktionsmindernden Verwachsungen zwischen Sehnennaht und Gleitlager durch avaskuläre Nekrose des Sehnengewebes sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht zu schaffen, die die Einrichtung einer von Quetschungen und Strangulationen freien Sehnen-Stoßnaht ermöglicht und die insgesamt, d. h. mit ihrem Zugmittel und mit ihren Blockiermitteln, nach der Heilung liegenbleiben kann. Es versteht sich, daß dazu alle Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus einem Implantat-Werkstoff, beispielsweise aus Implantat-Stahl bestehen, was allerdings auch bei bekannten Vorrichtungen schon der Fall ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Blockiermittel als Mehrarmanker ausgeführt sind, die eine zentrale Zugmittelaufnahme für das Zugmittel und zur Sehne hin gebogene Ankerarme aufweisen, daß das Zugmittel als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten ausgeführt ist und daß zumindest der an das freie Zugmittelende anschließbare Mehrarmanker mittels Preßverbindung, d. h. durch Festklemmen per Zange oder dergl., auf dem Zugmittel befestigbar ist. Der an dem Zugmittel ohnehin feste Mehrarmanker kann ebenfalls per Preßverbindung mit dem Zugmittel verbunden sein, könnte aber grundsätzlich auch festgeschweißt oder entsprechend dauerhaft eingeklebt sein. Zugmittel als Drahtseile aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten sind in der Chirurgie an sich bekannt.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Mehrarmanker durch die in der beschriebenen Weise gebogenen Ankerarme zunächst der im Querschnitt im wesentlichen runden Sehne angepaßt - und in erster Näherung ist die Biegung der Arme so ausgeführt. Die Biegung bewirkt aber mehr, nämlich auch eine Verankerung. In diesem Rahmen kann der Mehrarmanker grundsätzlich beliebige Gestalt aufweisen, wenn nur sichergestellt ist, daß seine Arme sich der Sehne ausreichend anpassen und sich in der Sehne bzw. in der Oberfläche der Sehne ausreichend verankern. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrarmanker einen Y-förmigen Grundriß aufweisen wobei in dem Y-Steg die Zugmittelaufnahme angeordnet oder der Y-Steg als Zugmittelaufnahme ausgebildet ist, und daß sowohl der Y-Steg als auch die Y-Arme zur zugeordneten Sehne hin gebogen sind. Um das Zugmittel in Form des Drahtseiles in der Zugmittelaufnahme zu befestigen, ist nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung

der Y-Steg als Klemmhülse für das zugeordnete Zugmittelende ausgeführt. Es empfiehlt sich, die Y-Arme und den Y-Steg so auszubilden, daß sie im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne ein wenig einfassen. Besonders bewährt in bezug auf die aufbringbare Zugspannung bei gleichzeitig guter Verankerung hat sich eine Ausführungsform, bei der die Y-Stege nach Maßgabe der Krümmung eines im montierten Zustand im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels gebogen sind, wobei diese Krümmung sich auch in die Y-Arme fortsetzt. Die Verankerung ist besonders wirksam, wenn die Anordnung insgesamt so getroffen ist, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker mit ihren in Richtung des Zugmittels geführten Y-Stege voneinander weg und die Y-Arme einander zuweisen. Dieser Ausführungsform kommt besondere Bedeutung zu.

Bei der Erfindung handelt es sich, anders ausgedrückt, um eine Doppelanker-Technik für die Sehnenwiederherstellung, die einerseits das Sehngewebe nicht stranguliert und nur minimal traumatisiert, in der Sehne versenkt ist und beidseits eine so stabile Verankerung aufweist, daß postoperativ die volle funktionelle Belastbarkeit, ohne fixierenden Verband, gewährleistet ist. Die gesamte Nahtkonstruktion besteht praktisch nur aus dem dünnen Drahtseil, das beidseits der Stoßstelle in den Querschnitt der Sehne eingeführt und an den beiden Enden in der beschriebenen Art und Weise verankert ist. Die Mehrarmanker legen sich an der Sehnoberfläche in Längsrichtung glatt an. Die Grundfläche und damit die Flächenpressung lassen sich ohne weiteres so einrichten, daß bei den Zugspannungen, die das Zugmittel aufzunehmen hat, die Gefäßversorgung der Sehne nicht zusätzlich komprimiert wird. Auf eine zusätzliche Adaptationsnaht



an den Sehnenstümpfen kann verzichtet werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt folglich eine sehr einfache Nahttechnik und die festen Verankerungen erlauben außerdem nicht nur die primäre Sehnennaht, sondern auch eine sekundäre Wiederherstellung durch direkte Vereinigung der mobilisierten und angefrischten Sehnenstümpfe. Da die Mehrarmanker an der Sehnenoberfläche angepaßt, glatt anliegen und diese dabei leicht einkerben, kommt es zu keiner Irritation des Gleitgewebes, so daß die Sehnenscheide über der Sehnennaht primär verschlossen werden kann. Verwachsungen zwischen Sehnennaht und Gleitlager treten nicht mehr auf. Von besonderem Vorteil ist die Tatsache, daß bei Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine postoperative Ruhigstellung nicht mehr erforderlich ist. Sobald der Wundschmerz abgeklungen ist, kann mit aktiven Übungen, zumeist schon ein bis zwei Tage nach der Operation, begonnen werden. Bei sekundären Wiederherstellungen der Sehne ist allerdings eine ca. vierzehntägige Schonung in einem Watteverband, ohne Anlegen eines starren Verbandes, zweckmäßig. - Es versteht sich, daß man die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. deren Mehrarmanker zur Applikation bei Sehnen unterschiedlichen Durchmessers in unterschiedlicher Größe herstellen bzw. bevorraten wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung im montierten Zustand,

Fig. 2 einen Schnitt in Richtung A-A durch den Gegenstand nach Fig. 1,

Fig. 3 in gegenüber den Fig. 1 und 2 wesentlich vergrößertem Maßstab einen Mehrarmanker der erfindungsgemäßen Vorrichtung perspektivisch.

Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung dient zur Herstellung einer Sehnen-Stoßnaht. In ihrem grundsätzlichen Aufbau besteht sie aus einem Zugmittel 1 mit zwei Zugmittelenden 2, 3 und Blockiermitteln 4. Das Zugmittel 1 ist mit einem Zugmittelende 2 nadelartig und die Stoßstelle 5 überbrückend in den einen der zu verbindenden Sehnenstümpfe 6 einführbar sowie aus dem anderen Sehnenstumpf 7 herausführbar. Von den Zugmittelenden 2, 3 ist eines 2 mit einem festen Blockiermittel 4 versehen, während an das freie Zugmittelende 3 ein anderes Blockiermittel 4 anschließbar ist. - Es versteht sich, daß dieses freie Ende 3 des Zugmittels 1 auch mit einer Nadel versehen oder als Nadel ausgebildet sein kann, die nach Anbringen des zweiten Blockiermittels 4 entfernt wird, wie auch das über das zweite Blockiermittel 4 vorstehende freie Zugmittelende 3 entfernt werden kann.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 einerseits sowie aus der perspektivischen Darstellung der Fig. 3 andererseits entnimmt man, daß die Blockiermittel 4 als Mehrarmanker ausgeführt sind. Sie besitzen eine zentrale Zugmittelaufnahme 8 für das Zugmittel 1 und zur Sehne 6, 7 hin gebogene Ankerarme 9. Das Zugmittel 1 ist als Drahtseil aus einer Mehrzahl von dünnen Drähten 10 aufgebaut. Zumindest der an das freie Ende 3 anschließbare Mehrarmanker 4 ist mittels Preßverbindung auf dem

Zugmittel 1 befestigt bzw. auf dem Zugmittel 1 befestigbar.

Im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weisen die Mehrarmanker 4 einen Y-förmigen Grundriß auf. In dem Y-Steg ist die Zugmittelaufnahme 8 angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist der Y-Steg als Zugmittelaufnahme 8 hülsenförmig ausgebildet. Sowohl der Y-Steg 8 als auch die Y-Arme 9 sind zur zugeordneten Sehne 6, 7 hin gebogen, und zwar mit Anpassung an die Sehne. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Y-Arme 9 und der Y-Steg 8 im montierten Zustand mit ihren Enden in die Oberfläche der zugeordneten Sehne 6, 7 ein wenig einfassen. Insbes. aus der Fig. 2 entnimmt man, daß die Y-Stege 8 nach Maßgabe der Krümmung eines im wesentlichen sinusförmig geführten Zugmittels 1 gebogen sind, wobei diese Krümmung in die Y-Arme 9 fortgeführt ist. Die Figuren zeigen im übrigen die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß im montierten Zustand die Mehrarmanker 4 mit ihren in Richtung des Zugmittels 1 geführten Y-Stege 8 voneinander weg und die Y-Arme 9 einander zuweisen.

---

11.  
Leerseite

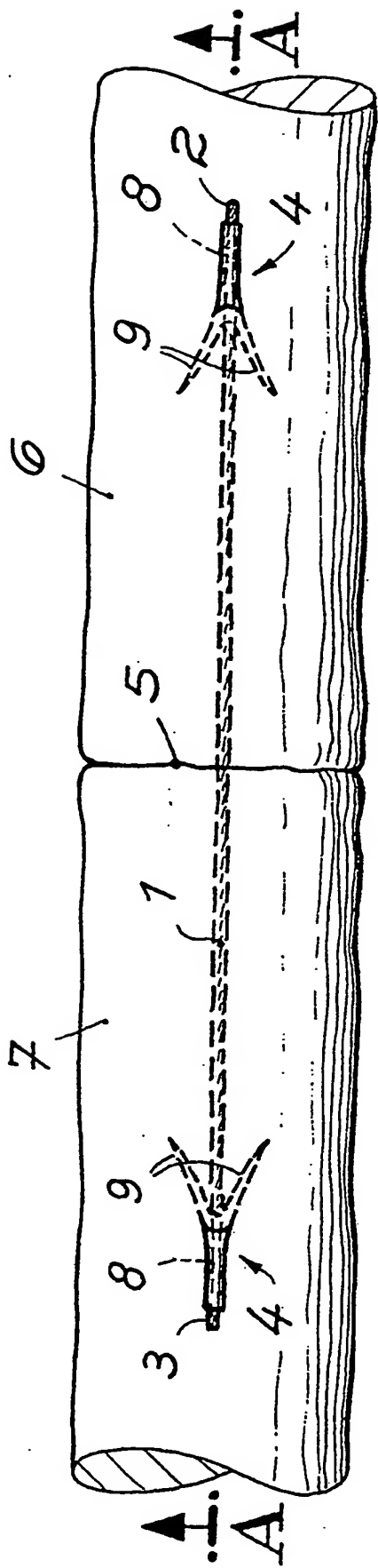


Fig. 1

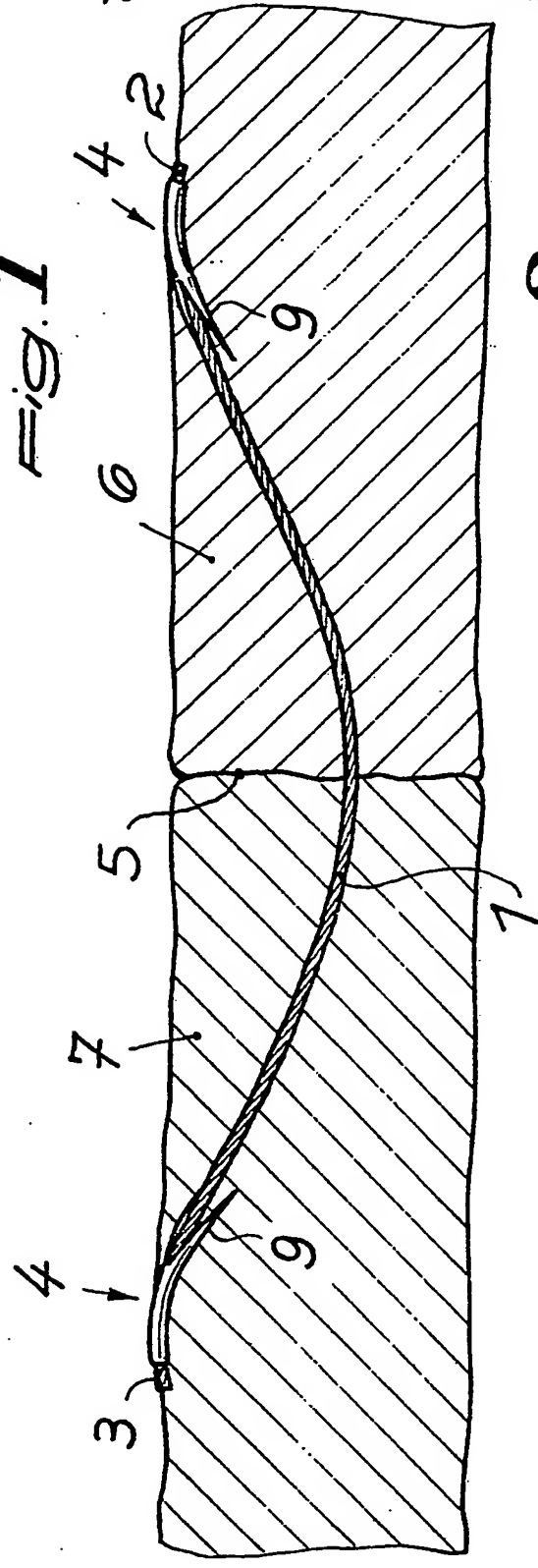


Fig. 2

2707

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

32 27 984  
A 61 B 17/00  
27. Juli 1982  
9. Februar 1984

59769

-12-

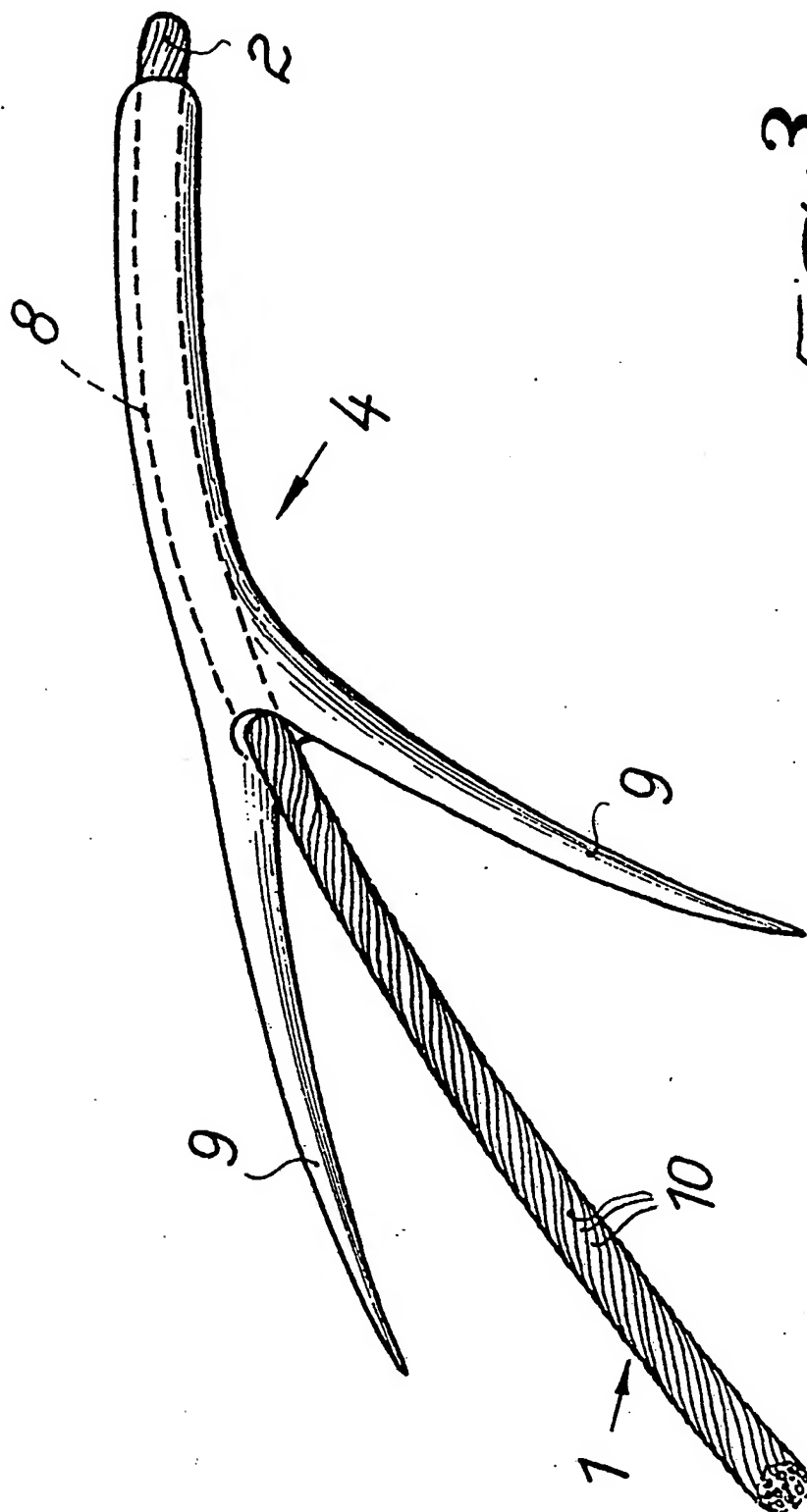


Fig. 3